



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

Expresión Gráfica en la Ingeniería

INGENIERÍA GRÁFICA

5. DISEÑO ESTRUCTURAL.

5.3 Diseño de uniones permanentes.

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

5.3.2 Reglas para el diseño de uniones soldadas. Estudio de uniones de chapas y perfiles laminados.

5.3.3 Remachado. Estudio de uniones de chapas y perfiles de uso aeronáutico.

5.3.4 Aplicaciones de remachado sobre estructuras aeronáuticas.



POLITÉCNICA

Ingeniamos el futuro

Javier Pérez Álvarez
José Luis Pérez Benedito
Santiago Poveda Martínez



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

Nº	Designación	Ilustración	Símbolo
1	Soldadura a tope de chapas con bordes levantados ¹⁾ ; soldadura de borde en canto/USA/ (los bordes levantados se fundirán completamente)		
2	Soldadura a tope con bordes planos		
3	Soldadura a tope en V simple		
4	Soldadura a tope en bisel simple		

Símbolos elementales

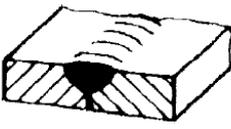
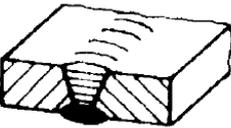
Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

Nº	Designación	Ilustración	Símbolo
5	Soldadura a tope en V simple con talón de raíz amplio		Y
6	Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		Y
7	Soldadura a tope en U simple (lados paralelos o en pendiente)		Y
8	Soldadura a tope en J simple		Y
9	Cordón de respaldo; soldadura de reverso o de respaldo /USA/		Y

Símbolos elementales

Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

Forma de la soldadura o de su superficie	Símbolo
a) Plano (normalmente acabado a paño)	—
b) Convexa	
c) Cóncava	
d) Acuerdos de transición suave	
e) Empleo de pletina de respaldo permanente	
f) Empleo de pletina de respaldo eliminable	

Símbolos suplementarios

Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura a tope en V simple plana (a paño)		
Soldadura a tope en V doble convexa		
Soldadura en ángulo cóncava		
Soldadura a tope en V simple plana (a paño) con cordón de respaldo plano (a paño)		
Soldadura a tope en V simple con talón de raíz amplio y cordón de respaldo		

Ejemplos de aplicación

Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura a tope en V simple con acabado a paño		
Soldadura en ángulo con transición suave		

Ejemplos de aplicación

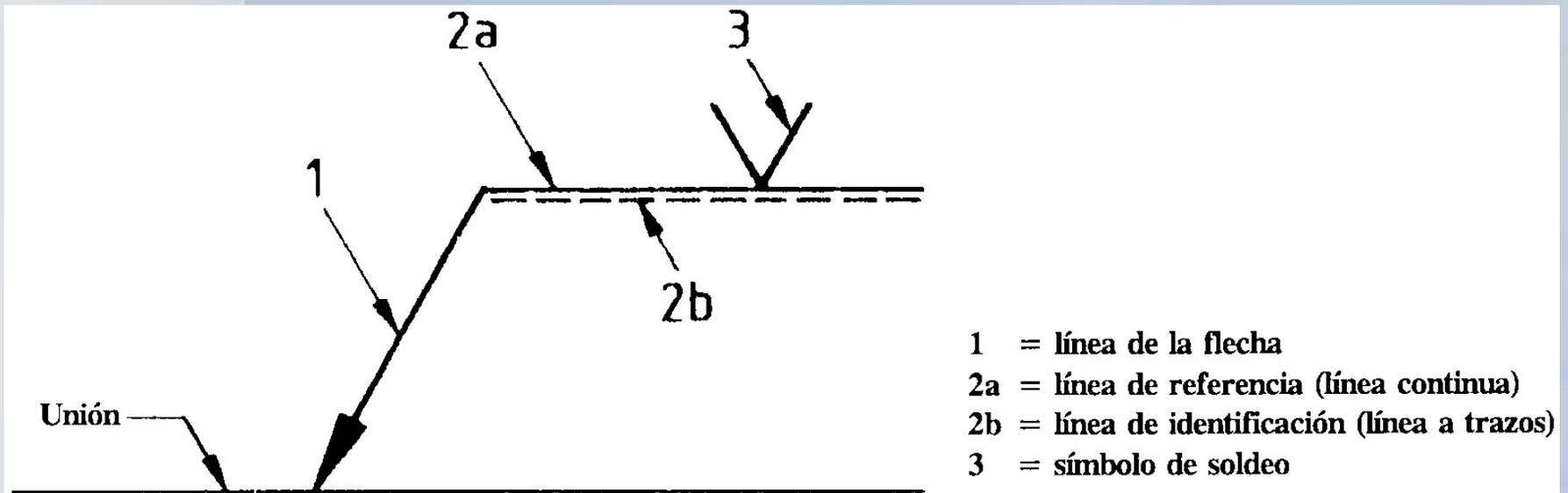
Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.



Posición de los símbolos en los planos: método de representación

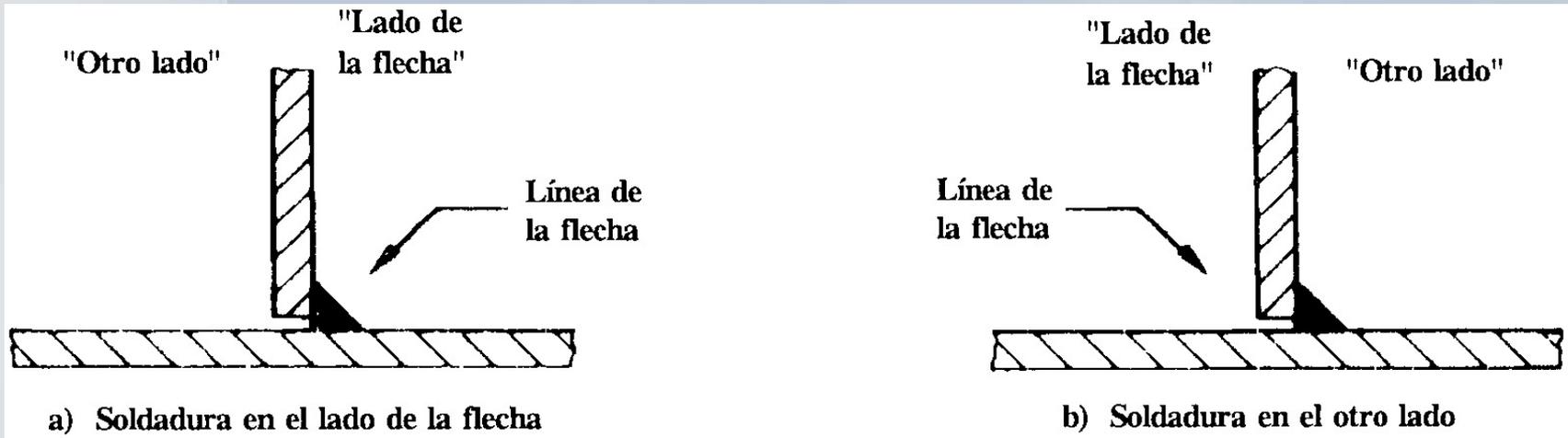
Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.



Posición de los símbolos en los planos: unión en T con una soldadura en ángulo

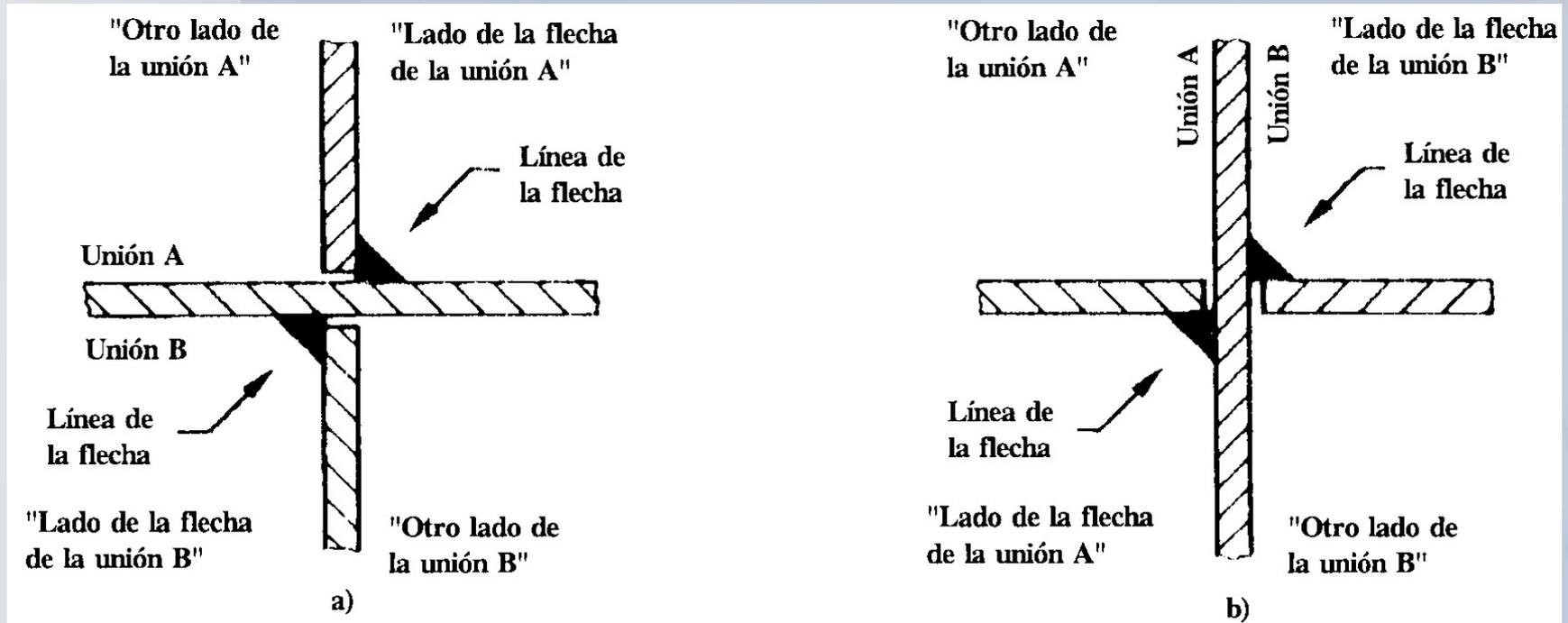
Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.



Posición de los símbolos en los planos: unión cruciforme con dos soldaduras en ángulo

Extracto Norma EN 22553:1994



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

UNIONES DE BARRAS Y PLANCHAS				UNIONES DE PERFILES ANGULARES			
CORDONES DE UNION (PRINCIPALES)		CORDONES EN PLANCHAS SUPERPUESTAS Y CON PLETINA		SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO	SOLDADURA POR RESISTENCIA		
SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO		SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO	SOLDADURA POR RESISTENCIA				
MANUAL SEGUN GOST 5264-58	AUTOMATICA SEGUN GOST 8713-58						
A TOPE EN I CON BORDES PLEGADOS (SIN FUSION) a) $s = 10 \div 3$ EN I BORDES SIN FUSION b) $s = 3 \div 8$ EN V c) $s = 3 \div 26$ d) $s = 5 (11 \div 15)$ EN X e) $s = 12 \div 40$ EN U Y DOBLE U f) $s = 20 \div 60$ g) $s = 30 \div 60$ FIG 1		A TOPE EN I CON BORDES PLEGADOS a) $s = 1,5 \div 3$ EN I b) $s = 2 \div 5$ REVESTIDO $s = 2 \div 10$ c) $s = 7 \div 20; a = 0 \div 1$ CON PROTECCION $s = 7 \div 50; a = 0 \div 11$ EN V, SIMPLE CON FUSION BORDES d) $s = 8 \div 30$ e) $s = 14 \div 30$ SOLDADURA MANUAL f) $s = 70 \div 60$ g) $s = 10 \div 130$ FIG 12		FIG 3	FIG 4	FIG. 8	FIG. 9
CORDONES ANGULARES (PRINCIPALES)							
SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO							
MANUAL SEGUN GOST 5264-58	AUTOMATICA SEGUN GOST 8713-58						
a) $s = 2 \div 30$ CON SOLDADO MANUAL b) $s = 4 \div 26$ c) $s = 12 \div 60$ d) $s = 2 \div 30$ SIN FUSION BORDES e) $s = 4 \div 26$ f) $s = 12 \div 60$ CON DOS FUSIONES CADA BORDE FIG 5	a) $s = 6 \div 16$ CON SOLDADO MANUAL b) $s = 10 \div 20$ c) $s = 20 \div 40$ d) $s = 3 \div 40$ SIN FUSION BORDES e) $s = 10 \div 26$ CON FUSION BORDES Y SOLDADO MANUAL f) $s = 16 \div 40$ BORDES CON DOS FUSIONES FIG 6			FIG 7			
				FIG. 8	FIG. 9		
				UNIONES SOLDADAS DE BARRAS, PLANCHAS Y ANGULARES	HOJA 6		



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

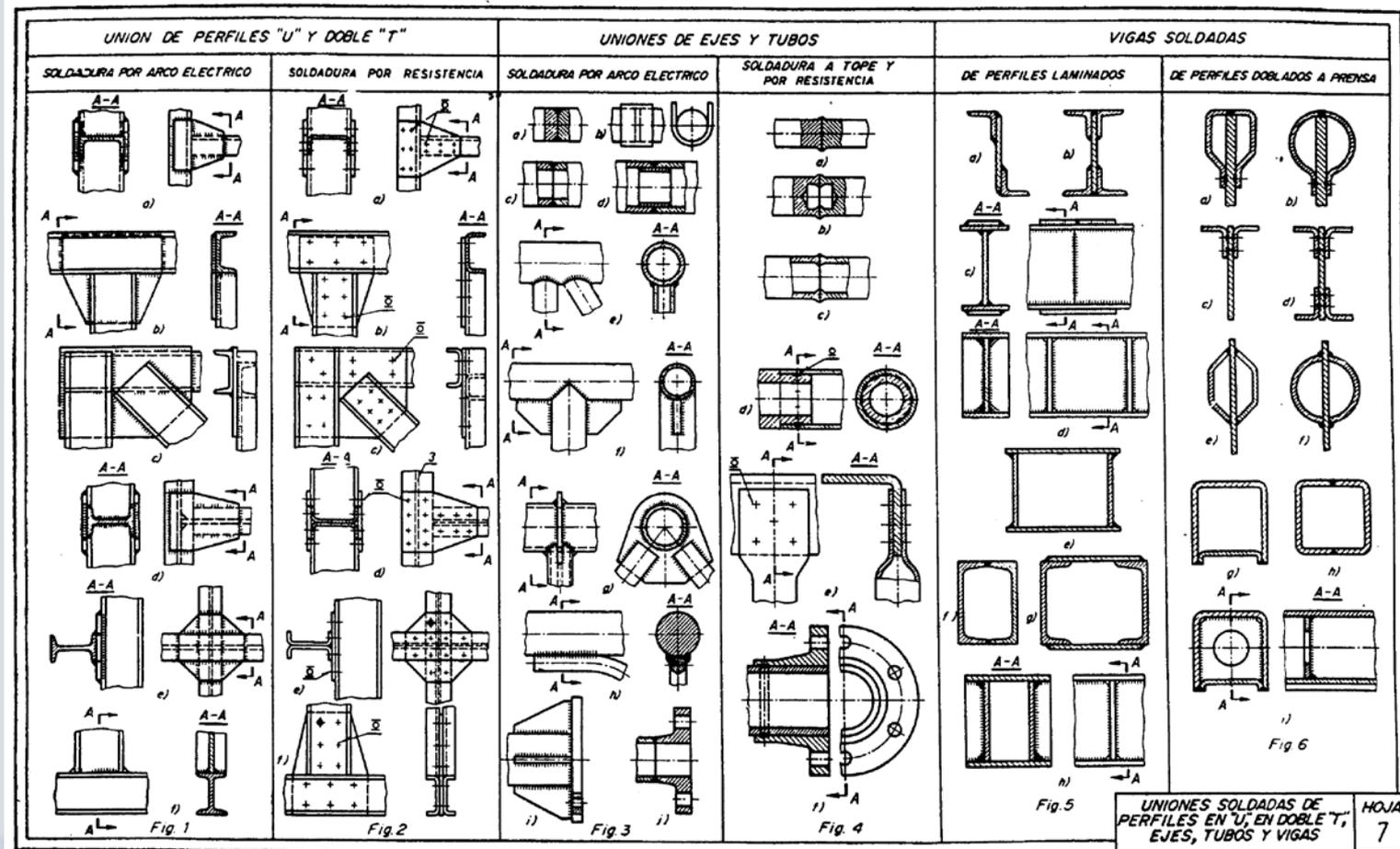
UNIONES DE BARRAS Y PLANCHAS				UNIONES DE PERFILES ANGULARES			
CORDONES DE UNION (PRINCIPALES)		CORDONES EN PLANCHAS SUPERPUESTAS Y CON PLETINA		SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO	SOLDADURA POR RESISTENCIA		
SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO		SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO	SOLDADURA POR RESISTENCIA				
MANUAL SEGUN GOST 5264-58	AUTOMATICA SEGUN GOST 8713-58						
A TOPE EN I CON BORDES PLEGADOS (SIN FUSION) a) $s = 10 \div 3$ EN I BORDES SIN FUSION b) $s = 3 \div 8$ EN V c) $s = 3 \div 26$ d) $s = 5 (11 \div 15)$ EN X e) $s = 12 \div 40$ EN U Y DOBLE U f) $s = 20 \div 60$ g) $s = 30 \div 60$ FIG 1		A TOPE EN I CON BORDES PLEGADOS a) $s = 1,5 \div 3$ EN I b) $s = 2 \div 5$ REVESTIDO $s = 2 \div 10$ c) $s = 7 \div 20; a = 0 \div 1$ CON PROTECCION $s = 7 \div 50; a = 0 \div 11$ EN V, SIMPLE CON FUSION BORDES d) $s = 8 \div 30$ e) $s = 14 \div 30$ SOLDADURA MANUAL f) $s = 70 \div 60$ g) $s = 10 \div 130$ FIG 12		FIG 3	FIG 4	FIG. 8	FIG. 9
CORDONES ANGULARES (PRINCIPALES)		SOLDADURA POR RESISTENCIA					
MANUAL SEGUN GOST 5264-58	AUTOMATICA SEGUN GOST 8713-58						
a) $s = 2 \div 30$ CON SOLDEO MANUAL b) $s = 4 \div 26$ c) $s = 12 \div 60$ d) $s = 2 \div 30$ SIN FUSION BORDES e) $s = 4 \div 26$ f) $s = 12 \div 60$ CON DOS FUSIONES CADA BORDE FIG 5	a) $s = 6 \div 16$ CON SOLDEO MANUAL b) $s = 10 \div 20$ c) $s = 20 \div 40$ d) $s = 3 \div 40$ SIN FUSION BORDES e) $s = 10 \div 26$ CON FUSION BORDES Y SOLDEO MANUAL f) $s = 16 \div 40$ BORDES CON DOS FUSIONES FIG 6	FIG 7					
UNIONES SOLDADAS DE BARRAS, PLANCHAS Y ANGULARES							



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

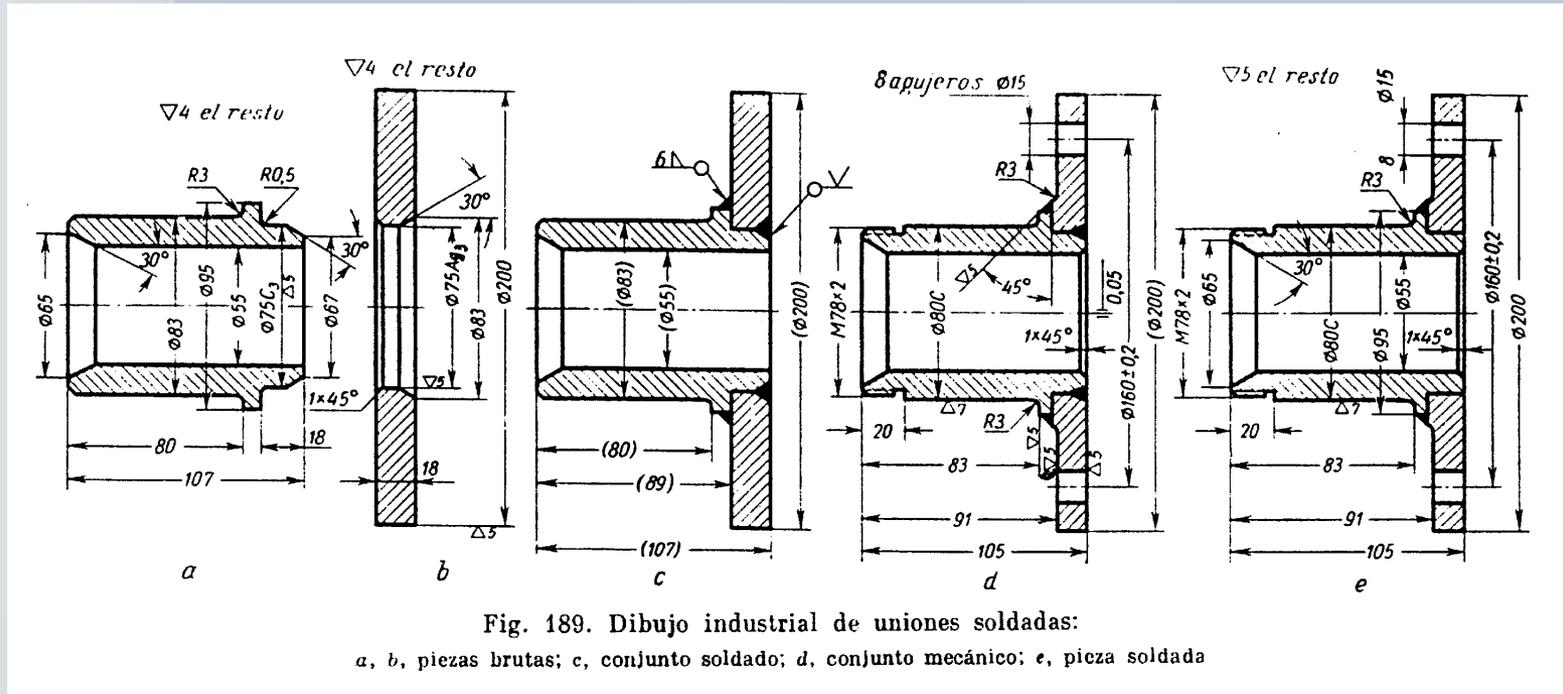




INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.3 Diseño de uniones permanentes

5.3.1 Soldadura, tipos y simbología empleada.

